

На правах рукописи



КОРОВИНА Елена Евгеньевна

**ЭКОЛОГИЯ РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA)
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ:
ФАУНА, ЛАНДШАФТНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ,
БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ С МИКРООРГАНИЗМАМИ**

Специальность 03.02.08 – экология (биология)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Пенза – 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования “Пензенский государственный педагогический университет имени В.Г. Белинского”, на кафедре зоологии и экологии.

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Ильин Владимир Юрьевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор,
заместитель директора по научной работе ФГБУ
«Институт экологии Волжского бассейна РАН»
Саксонов Сергей Владимирович
кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии и экологии
ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»
Сашенкова Светлана Анатольевна

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Мордовский
государственный университет
имени Н.П. Огарёва»

Защита диссертации состоится 23 марта 2012 г. в 15 часов, на заседании диссертационного совета ДМ 212.337.02 при Пензенской государственной технологической академии по адресу: 440039, г. Пенза, пр. Байдукова / ул. Гагарина, д. 1а/11, корпус 1, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО “Пензенская государственная технологическая академия”.

Автореферат разослан 22 февраля 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Яхкинд Михаил Ильич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Несмотря на то, что целенаправленные исследования рукокрылых Среднего Поволжья проводятся на протяжении последних 30-ти лет (Денисов, Ильин, 1980; Смирнов, 1999; Смирнов и др., 2011), особенности распространения и биологии этих животных требуют постоянного изучения. Например, относительно недавно в Поволжье проникли два южных по происхождению вида рукокрылых, что говорит о еще незаконченном этапе фаунистических исследований летучих мышей рассматриваемого региона (Смирнов, Вехник, 2011; Коровина, Ильин, 2011). Поскольку для сбора материала по данной группе животных требуются специальные, часто очень трудоёмкие методики, этим и объясняется медленное накопление наших знаний о летучих мышах. До настоящего времени даже в центральных районах европейской части России еще остаются обширные территории, на которых не полностью выявлен состав видов. В ряде регионов недостаточно изучены особенности размещения, относительное обилие, встречаемость и многие вопросы экологии этих животных. Это в какой-то мере относится и к лесостепной зоне Правобережного Поволжья.

Актуальность региональных исследований рукокрылых диктуется несколькими соображениями. Недостаточность наших знаний по этим животным на отдельно взятых территориях затрудняет анализ териофауны страны в целом. Роль в природе и уникальные особенности организации летучих мышей могут быть поняты и истолкованы лишь на основе всесторонних данных по распространению и образу жизни этих животных.

Имеет место и другой аспект проблемы. Опыт показывает, что стремительное изменение природы под воздействием человека сильно отражается и на рукокрылых. Это определяет необходимость постоянного исследования состояния их численности, особенностей размещения и выполняемой ими роли в биогеоценозах.

Цель и задачи исследования. Основная цель исследований состояла во всестороннем изучении рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья.

В связи с этим решались следующие задачи:

- 1) провести ревизию современной фауны рукокрылых рассматриваемой территории;
- 2) изучить ландшафтную приуроченность летучих мышей;
- 3) определить численное и видовое соотношение рукокрылых в известных местах их зимовок;
- 4) изучить структуру комплекса микроорганизмов, контактирующих с рукокрылыми, определить долю продуцентов лакказ, и, таким образом, оценить роль летучих мышей как одного из компонентов, участвующих в деструкции древесины.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Население рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья представляет собой систему сообществ летучих мышей, пространственное рас-

пределение которых обусловлено определенными ландшафтными особенностями территории, а также сезонными и годовыми процессами, происходящими в природе.

2. Ведущими факторами пространственной дифференциации населения рукокрылых в регионе выступают гидротермический режим и определяемый им тип растительности.

3. Подземные убежища, используемые рукокрылыми для зимовок, характеризуются постоянством состава и стабильной относительной численностью заселяющих их животных.

4. Лесные по происхождению виды рукокрылых являются переносчиками микрофлоры, участвующей в деструкции древесины в лесных биогеоценозах региона.

Научная новизна. В результате проведённого исследования рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья значительно возросла степень изученности этих животных на рассматриваемой территории. Получены новые сведения по характеру пребывания рукокрылых в разных частях исследованной территории, у некоторых видов уточнены границы ареалов. Проведены многолетние мониторинговые исследования состояния численности и динамики видового состава рукокрылых на местах их зимовок в искусственных подземельях. Впервые в России на примере летучих мышей выявлен состав микрофлоры, находящейся на шерсти и в помёте зверьков в местах их скопления на зимовках. Также впервые определён состав микрофлоры в древесине дупел деревьев, используемых лесными видами рукокрылых в качестве летних убежищ. Тем самым выявлена косвенная роль летучих мышей в деструкции древесины, что способствует изменениям в составе древостоев в лесных биогеоценозах.

Научно-практическая значимость. Результаты проведённых исследований рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья внесли определённый вклад в териогеографию России. Новые данные по распространению и относительному обилию обитающих в регионе рукокрылых являются основой для дальнейшего мониторинга их состояния. Материалы исследований использованы при подготовке Красной книги Пензенской области, сводкам по редким и охраняемым животным многих областей региона.

Сведения по местам обитания и убежищам рукокрылых могут найти применение в разработке инструкций по их привлечению и охране, а также для проведения экологических экспертиз проектов и оценки ущерба, нанесённого животному миру в результате их реализации.

Апробация работы. Материалы работы были представлены на 10-м Всероссийском совещании по рукокрылым териологического общества РАН (Пенза, 2010), XV Международной экологической конференции “Экология России и сопредельных территорий” (Новосибирск, 2010), IX съезде териологического общества РАН “Териофауна России и сопредельных территорий” (Москва, 2011), а также на заседаниях кафедры зоологии и экологии Пензенского государственного педагогического университета (2008–2011 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень ведущих научных журналов ВАК.

Декларация личного вклада автора. Материалы, содержащиеся в диссертации, получены автором самостоятельно. Роль научного руководителя заключалась в разработке концепции решаемой проблемы и постановке задач исследования. Автор лично участвовал в сборе полевого материала на территории Пензенской и Самарской областей, Республик Чувашия и Татарстан, самостоятельно провел анализ материала и статистическую обработку данных. В совместных публикациях вклад автора составил 50–70 %.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 120 страницах, состоит из введения, 5 глав и выводов. Список литературы включает 155 источников, в том числе 47 – на иностранных языках. Работа иллюстрирована 30 рисунками и 6 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ РУКОКРЫЛЫХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ И СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В главе в хронологической последовательности приводятся сведения по составу и распространению рукокрылых со второй половины XVIII века по настоящее время. История изучения этой группы животных рассмотрена поэтапно. В связи с чем, выделены следующие три основных периода: 1) ранний, экскурсионный этап (1768–1829); 2) начальный, описательный этап (1829–1900); 3) целенаправленный, исследовательский этап (1900 – настоящее время). Показано, что проводившиеся ранее исследования ограничивались чисто фаунистическими сведениями. В последние 30 лет интерес к рукокрылым Поволжья значительно возрос, в результате чего во многих частях региона их состав был в основном установлен. Однако данные по распространению многих видов остаются еще фрагментарными, а биоценотическая роль этих животных в литературе практически не освещена.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу работы положен материал, собранный в период с 2006 по 2011 гг. в лесостепной зоне Правобережного Поволжья. В административном отношении исследования охватили территорию Пензенской и Самарской областей, Республику Татарстан и Чувашию. В теплое время года стационарные наблюдения проводили в окрестностях г. Пензы, у пос. Камское Устье Республики Татарстан, в охранной зоне заповедника “Присурский” в Чувашии, в зимнее – у с. Ширяево Ставропольского района Самарской области на территории Жигулевского заповедника (рис. 1).

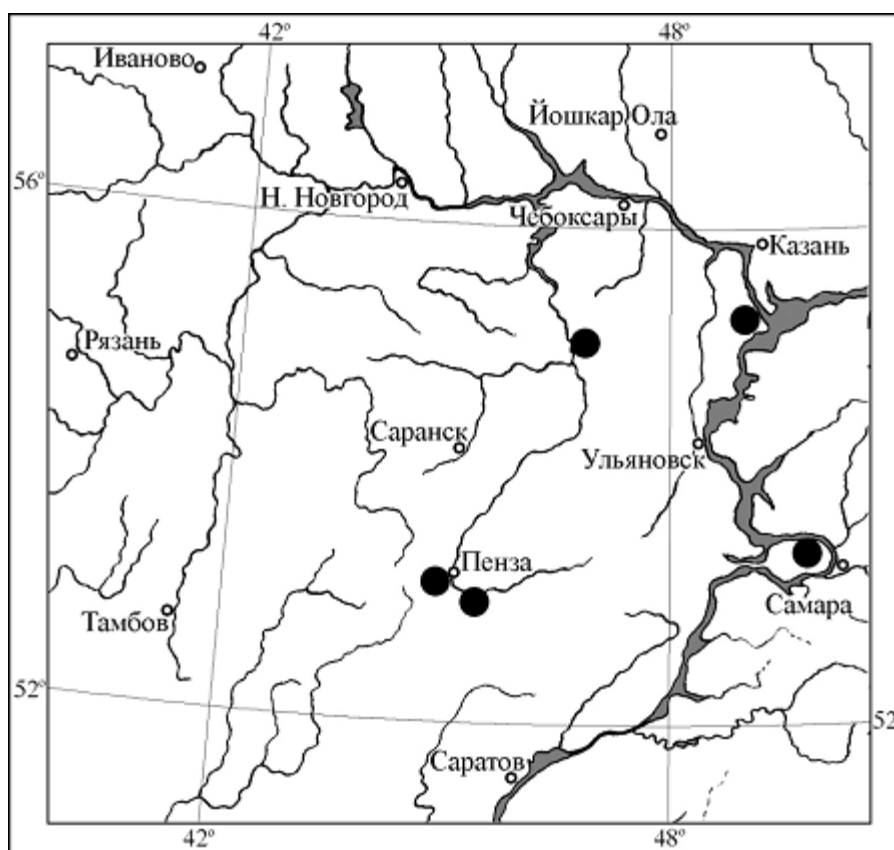


Рис. 1. Места стационарных исследований рукокрылых в Поволжье

Всего за время работы в пределах изученного региона было отловлено около 1,5 тыс. особей 13 видов рукокрылых, из них 500 зверьков – в летнее время и около 1 тысячи – в зимнее. Отлов животных проводили общепринятыми методами (Стрелков, Ильин, 1990; Борисенко, 1999).

Для изучения микрофлоры летучих мышей, с пойманных рукокрылых отобрано 493 пробы, из которых 354 проб шерсти, 109 проб экскрементов и 30 проб древесины из летних убежищ зверьков 4-х видов (табл. 1).

Таблица 1. Виды рукокрылых и количество проб, взятых с их шерсти, экскрементов и древесины из естественных убежищ зверьков

№	Вид	Пробы		
		Шерсть	Экскременты	Древесина
1.	Ночница водяная (<i>Myotis daubentonii</i>)	25	8	5
2.	Ночница прудовая (<i>M. dasycneme</i>)	38	17	–
3.	Ночница Брандта (<i>M. brandtii</i>)	19	8	5
4.	Ночница усатая (<i>M. mystacinus</i>)	30	2	–
5.	Ночница Наттерера (<i>M. nattereri</i>)	26	1	–
6.	Вечерница малая (<i>Nyctalus leisleri</i>)	12	11	–
7.	Вечерница рыжая (<i>N. noctula</i>)	27	19	10
8.	Вечерница гигантская (<i>N. lasiopterus</i>)	8	6	–
9.	Нетопырь Натузиуса (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	36	13	10
10.	Кожанок северный (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	43	10	–
11.	Кожан поздний (<i>E. serotinus</i>)	8	4	–
12.	Кожан двухцветный (<i>Vespertilio murinus</i>)	14	9	–
13.	Ушан бурый (<i>Plecotus auritus</i>)	68	1	–
	ИТОГО	354	109	30

Отбор проб для изучения микрофлоры шерсти и экскрементов рукокрылых осуществляли по методике, предложенной Д.Ю. Александровым (2008), которая была нами модифицирована в соответствии со спецификой образа жизни летучих мышей. В зимнее время образцы шерсти брали у живых животных, располагавшихся на стенах в среднем или нижнем ярусах подземелий. Также осуществляли отбор проб шерсти рукокрылых, предпочитающих зимовать на потолке большими группами (до 100 и более особей), например ночница прудовая. Шерсть срезали со спинки летучей мыши стерильными ножницами, стараясь не снимать животное с субстрата, и после каждого среза инструменты протирали спиртом и фломбировали (обжигали в пламени газовой зажигалки).

Летом после поимки летучей мыши, так же как и зимой, с ее спинки срезали шерсть стерильными ножницами, не извлекая при этом зверька из ловушки. Далее помещали животное в отдельный стерильный тканевый мешочек. После его пребывания в нем в течение около 1 часа и более, в мешочке накапливались экскременты, которые и использовали для дальнейшего исследования. Пробы древесины брали стерильным инструментом из дупел и трещин коры, где было обнаружено пребывание рукокрылых определённого вида.

Собранные образцы шерсти, остатков и древесины помещали в стерильные полиэтиленовые пакетики однократного применения. Хранение проб осуществляли в холодильнике при температуре +4–8 °С.

Определение состава микрофлоры шерсти проводили в лабораторных условиях путем посева материала на искусственные питательные среды. В трехкратной повторности производили посеvy каждого образца шерсти зверьков на мясопептонный агар (МПА) и картофельно-глюкозный агар (КГА) или суслоагар (СА). Посевы инкубировали в термостате в течение 1-2 недель (Ильина, 2009). Определение культурально-морфологических и микроскопических признаков колоний микроорганизмов проводили в период наиболее активного их роста. Идентификацию микромицетов осуществляли в стадию спороношения (Билай, Коваль, 1988, Кириленко, 1978, Мельник, 1997, Мельник, 2000), родовую принадлежность бактерий – по определителю Берджи (1997); макромицетов – J.A. Stalpers (1978). Систематическое положение макро- и микромицетов устанавливали по Ю.Т. Дьякову (2007). Определение активных лакказ у базидиомицетов проводили в период перехода культуры к идиофазному метаболизму. Культуры росли на твердом агаре, содержащем индуктор лакказ (лигнин), в течение 10 дней. Агар с растущей культурой (8 мм в диаметре) вырезали и вносили в чашку Петри, содержащую твердую агаризованную среду с гваяколом, и инкубировали 14 ч. Культуры, образующие окрашенные зоны (окисленные полифенолоксидазами гваякол), рассматривали как продуценты лакказ. Целлюлозолитическую активность культур определяли с использованием фильтровальной бумаги весовым методом.

Для математической обработки и статистического анализа использованы программы “Excel” и “Statistica 6.0”. В ходе работы велась подробная фотодокументация.

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУКОКРЫЛЫХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ

В лесостепной зоне Правобережного Поволжья установлено обитание 15 видов рукокрылых, относящихся к шести родам семейства гладконосых, или обыкновенных летучих мышей (*Vespertilionidae*), что составляет более 35 % от хироптерофауны России (Ильин, 1999, Ильин и др., 2002). По основным морфологическим характеристикам рукокрылые Среднего Поволжья относятся к тем же подвидам, которые распространены в пределах средней и северной полосы европейской части России (табл. 2).

Таблица 2. Состав и относительное обилие рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья

№	Таксон	Многоч.	Обыч.	Редк.	Оч. редк.
	Отряд Рукокрылые (Chiroptera)				
	Семейство Гладконосые летучие мыши (Vespertilionidae)				
	Род Ночницы (<i>Myotis</i>)				
1.	Ночница водяная (<i>M. daubentonii</i>)	+	–	–	–
2.	Ночница прудовая (<i>M. dasycneme</i>)	–	+	–	–
3.	Ночница Брандта (<i>M. brandtii</i>)	–	+	–	–
4.	Ночница усатая (<i>M. mystacinus</i>)	–	–	+	–
5.	Ночница Наттерера (<i>M. nattereri</i>)	–	–	+	–
	Род Вечерницы (<i>Nyctalus</i>)				
6.	Вечерница малая (<i>N. leisleri</i>)	–	–	+	–
7.	Вечерница рыжая (<i>N. noctula</i>)	+	–	–	–
8.	Вечерница гигантская (<i>N. lasiopterus</i>)	–	–	–	+
	Род Нетопыри (<i>Pipistrellus</i>)				
9.	Нетопырь-карлик (<i>P. pipistrellus</i>)	–	+	–	–
10.	Нетопырь Натусиуса (<i>P. nathusii</i>)	+	–	–	–
11.	Нетопырь Куля (<i>P. kuhlii</i>)	–	–	+	–
	Род Кожаны (<i>Eptesicus</i>)				
12.	Кожанок северный (<i>E. nilssoni</i>)	–	–	+	–
13.	Кожан поздний (<i>E. serotinus</i>)	–	–	+	–
	Род Кожанки (<i>Vespertilio</i>)				
14.	Кожан двухцветный (<i>V. murinus</i>)	–	+	–	–
	Род Ушаны (<i>Plecotus</i>)				
15.	Ушан бурый (<i>Pl. auritus</i>)	–	+	–	–

В летнее время по частоте встреч животных в лесостепной зоне Правобережного Поволжья самыми многочисленными могут считаться нетопырь Натусиуса, вслед за ним (в порядке убывания) идут вечерница рыжая, ночницы водяная, прудовая, Брандта, кожан двухцветный, ушан бурый, ночница усатая, кожанок северный, нетопыри карлик и Куля, ночница Наттерера, кожан поздний, вечерницы малая и гигантская.

Все виды рукокрылых рассматриваемого региона относятся к лесным формам, исключение составляют ночница усатая, кожан двухцветный, нетопырь Куля и кожан поздний, обитающие как в открытых, так и антропогенных ландшафтах. Ночницы водяная и прудовая селятся только вблизи рек, озер и прудов, однако и они чаще встречаются по лесопокрытым берегам водоемов. Пре-

обладание лесных видов (73 %) указывает на то, что формирование фауны летучих мышей лесостепного Поволжья связано с лесной зоной.

Естественными убежищами всех лесных форм следует считать дупла деревьев. Некоторые виды почти исключительно, а другие – преимущественно, используют их для вывода молодняка, и как укрытия для не размножающихся особей. Первичная приуроченность некоторых рукокрылых к лесу, отчасти маскируется их вторичной синантропизацией. Переход к обитанию в постройках позволил рукокрылым более равномерно освоить пригодную для них территорию, в первую очередь населенные пункты от отдельно стоящих строений до больших городов. Наиболее выражена синантропность у видов, встречающихся в открытых пространствах – у ночницы усатой, кожанов позднего и двухцветного, а также у нетопыря Куля и ночницы прудовой. В значительной степени она проявляется у нетопырей Натузиуса и карлика, в меньшей – у ушана бурого, ночницы Брандта и ночницы водяной и, исключение – у вечерницы рыжей. Из литературы (Ильин, 1999) и наших наблюдений известно, что при движении с севера на юг степень синантропности лесных видов летучих мышей в Поволжье возрастает (рис. 2). При сравнении соотношения мест находок рукокрылых в естественных убежищах и постройках человека, выявлено, что севернее 53 параллели преобладали находки в естественных убежищах ($n = 182$, 82%), южнее – в искусственных ($n = 76$, 54%), различия достоверны (двусторонний критерий Фишера (F), $p = 0.001$). Это явление, вероятно, следует рассматривать как приспособительную реакцию рукокрылых на сокращение площади лесов.

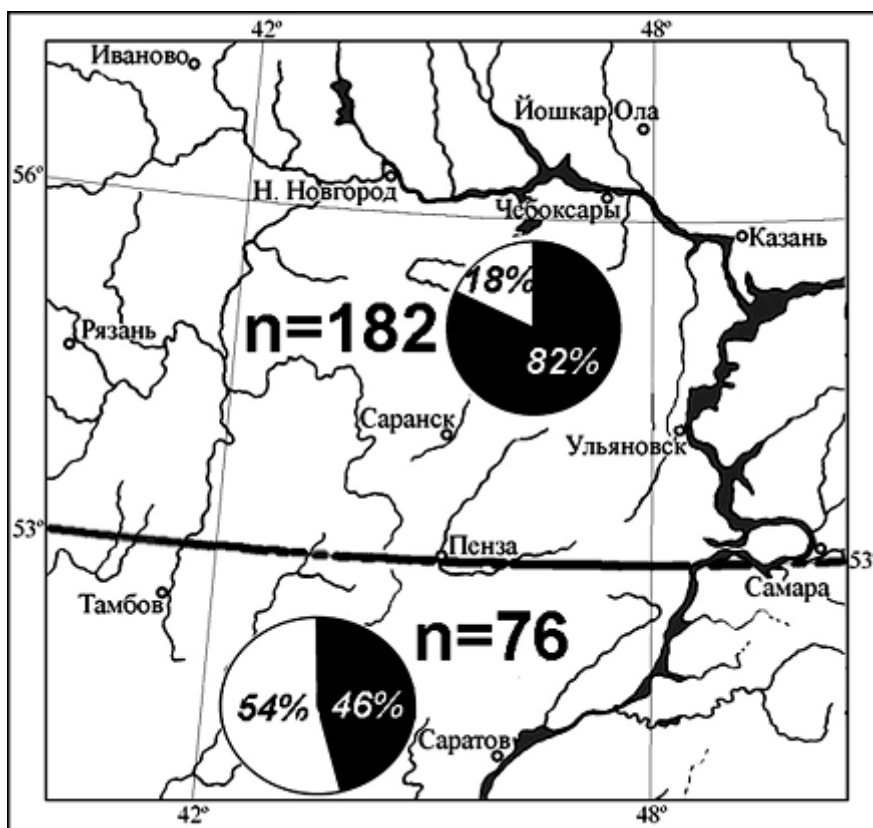


Рис. 2. Различия в выборе убежищ лесными по происхождению видами рукокрылых к северу и югу от 53 параллели (чёрный цвет в круговых диаграммах – количество мест находок в естественных убежищах, белый – в постройках человека)

Хорошо озелененные населенные пункты, на территории или вблизи которых имеются водоемы, являются одной из важнейших станций обитания рукокрылых. В них отмечено около 27 % от всех находок животных. Естественные лесные массивы для обитания рукокрылых имеют разную ценность. Водораздельные леса (6 %) так же, как и степные районы, слабо заселяются ими (3 %). Оптимальные условия лесные виды летучих мышей находят в пойменных лесах, где отмечено около 64 % находок колоний животных.

По характеру пребывания летучих мышей лесостепной зоны Правобережного Поволжья можно разделить на 2 группы: перелетные, зимующие за пределами исследованного региона, и относительно оседлые. Группа перелетных насчитывает 6 видов: нетопырь-карлик, нетопырь Натузиуса, вечерницы малая, рыжая и гигантская, кожан двухцветный (Стрелков, 1972).

Группа оседлых включает 9 видов: ночницы усатая, Брандта, прудовая, водяная и Наттерера, нетопырь Куля, ушан бурый, кожанок северный и кожан поздний. В пределах исследованного региона все они найдены на зимовках в подземных убежищах, главным образом в старых штольнях, на территории Самарской и Пензенской областей. По разнообразию видов и числу животных эти зимовки являются уникальными. Следует отметить, что недавно на зимовке в штольнях Самарской Луки найдено 5 особей вечерницы рыжей (Смирнов и др., 2011), считающейся перелётным видом.

ГЛАВА 4. ВИДОВАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ РУКОКРЫЛЫХ В МЕСТАХ ЗИМОВОК

В умеренной зоне Северного полушария сезонные изменения климата приводят к соответствующим закономерным реакциям в жизни летучих мышей, которые определяют пространственно-временные характеристики их пребывания в пределах своих ареалов (Смирнов и др., 2007). Как отмечено в предыдущей главе, по характеру использования последних, рукокрылых принято разделять на перелетных и относительно оседлых.

Ранее было замечено (Кузякин, 1950, Стрелков, 1970, Мазинг, 1990), что в средней и северной полосе наиболее подходящими укрытиями для зимовок оседлых видов летучих мышей служат всевозможные подземелья. Имея большую протяженность и изолированность от внешней среды, они характеризуются определенной температурой воздуха (обычно близкой к нулю) и его высокой относительной влажностью. В некоторых из таких подземелий скапливается большое количество рукокрылых разных видов. До середины 60-х гг. XX в. на территории европейской части бывшего СССР такие зимовки были известны лишь в Эстонии (Линг, 1953, Поотс, 1956), Украине (Абеленцев и др., 1956), Ленинградской обл. и на Урале (Стрелков, 1958). Результаты более поздних исследований показали, что в Правобережной лесостепи Поволжья зимует 10 видов рукокрылых (Денисов, Ильин, 1980; Ильин и др., 1999; Смирнов и др., 2011). Особый интерес из обнаруженных в регионе зимовок рукокрылых вызывают штольни у с. Ширяево, Ставропольского района, Самарской области (Самарская Лука) и штольни у с. Вирга, Нижнеломовского района, Пензенской области (табл. 3).

Таблица 3. Видовая структура сообществ рукокрылых в местах их массовых зимовок в лесостепи Правобережного Поволжья

Вид	Пензенская область	Самарская область
	Нижнеломовский р-н, штольни у с. Вирга	Ставропольский р-н, штольни у с. Ширяево
Ночница водяная	81	969
Ночница прудовая	84	1025
Ночница Брандта	108	–
Группа мелких ночниц <i>Selysius</i> (ночницы усатая и Брандта)	–	7026
Ночница Наттерера	–	342
Вечерница рыжая	–	5
Кожанок северный	–	773
Кожан поздний	–	1
Ушан бурый	177	1701
ИТОГО	450	11842

По разнообразию и численности первые представляют уникальное явление, неизвестное для всей средней полосы России. Виргинские штольни, имея относительно высокую численность 4-х зимующих здесь видов, занимают второе место по обилию животных в регионе (Ильин, 1994).

В то же время места зимовок рукокрылых не могут ограничиваться несколькими известными подземельями, которые лишь сравнительно недавно вошли в комплекс природных условий края. По-видимому, должны существовать иные, естественные по происхождению укрытия оседлых видов рукокрылых, которые до сих пор остаются неизвестными. Например, в последние годы участились находки в регионе в зимнее время нетопыря Куля и кожана позднего в постройках человека (Шепелев, 2010).

ГЛАВА 5. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА МИКРООРГАНИЗМОВ РУКОКРЫЛЫХ

В образцах древесины, шерсти и экскрементов рукокрылых различных видов присутствует богатый комплекс микроорганизмов. Преобладающую долю составляют представители мицелиальных грибов различных таксономических групп (79,6 %), среди которых установлено присутствие как низших, так и высших грибов. Доля базидиомицетов относительно невелика (2,1 %). Значительно меньшая доля, по сравнению с грибами, приходится на представителей актиномицетов (2,6 %) и прочих бактерий (15,7 %) (рис. 3).

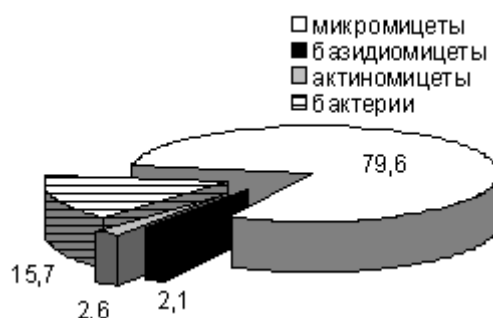


Рис. 3. Структура комплекса микроорганизмов рукокрылых (%)

В целом, преобладание грибной флоры над бактериальной, по-видимому, объясняется со следующих позиций. Во-первых, имеют значение конкурентные отношения между грибами и бактериями в природных субстратах, причем в итоге таких взаимодействий преимущество, как правило, получают грибы. Во-вторых, в открытых биотопах, посещаемых рукокрылыми, широкое распространение имеют лишайники, споры микобионтов которых могут попадать на шерсть зверьков. И, наконец, присутствие мхов, обладающих бактерицидными свойствами и способных закислять субстрат в названных типах биотопов, также способствует угнетению бактериальной флоры и доминированию более ацидофильной – грибной.

В ходе исследований установлено, что микофлора, выделенная с древесины дупел, шерсти и экскрементов рукокрылых, включает представителей трех классов: *Hyphomycetes*, *Zygomycetes* и *Basidiomycetes*. Большую часть комплекса микобиоты составляют представители первого (65,9 %), значительно меньшая часть приходится на класс *Zygomycetes* (31,8 %). Наименьшее количество представителей относятся к классу *Basidiomycetes* (2,3 %) (рис. 4).

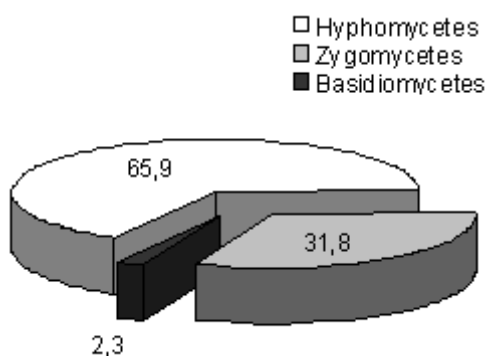


Рис. 4. Структура комплекса микофлоры, выделенной с древесины дупел деревьев, шерсти и экскрементов рукокрылых (%)

Из класса *Hyphomycetes* были идентифицированы представители шести родов: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Botrytis*. Больше количество выделенных культур относится к видам родов *Penicillium* (27,2 %), *Aspergillus* (25,8 %), *Trichoderma* (22,4 %), меньшее количество – к видам родов *Fusarium* (14,2 %) и *Alternaria* (9,5 %). Наименьшую часть в комплексе микобиоты класса *Hyphomycetes* занимают представители рода *Botrytis* (0,9 %).

Из класса *Zygomycetes* выделены представители четырех родов: *Rhizopus* (66,1 %), *Mucor* (19,7 %), *Mortierella* (12,6 %) и *Umbelopsis* (1,6 %).

Мицелиальные грибы широко распространены в различных типах биотопов, составляют основу микоценозов почв, участвуют в разложении древесины (Мирчинк, 1976). Эти грибы характеризуются частым и массовым спорообразованием, а их споры – высокой устойчивостью к внешним воздействиям. Это может служить объяснением количественного преобладания микромицетов в комплексе микрофлоры шерсти рукокрылых.

Присутствие спор базидиальных макромицетов (систематическую принадлежность которых устанавливали по присутствию характерных структур – “пряжек” на дикариотичном мицелии) на шерсти объясняется контактом зверька с плодовым телом или вегетативным мицелием гриба. Идентификация культур базидиомицетов затруднительна, поскольку конидиальные спороношения у базидиальных грибов встречаются редко, а в определении используется комплекс признаков, среди которых основными являются форма и строение плодового тела и гименофора. Идентифицированы до вида были культуры 7 видов, образовавшие зачатки плодовых тел (*Laetiporus sulphureus*, *Fomes fomentarius*, *Piptoporus betulinus*, *Picnoporus cinnabarius*, *Trametes suaveolens* *Pholiota aurivella*) или характерные структуры – черные ризоморфы (*Armillaria mellea*). Названные виды относятся к эколого-трофической группе грибов – ксилотрофов. Они осуществляют в природе естественный процесс деструкции древесины. Прочие виды базидиомицетов не были идентифицированы. Однако, исходя из особенностей экологии рукокрылых (использование дупел в качестве убежищ), можно предположить, что эти культуры также принадлежат к трофической группе деструктивных грибов. В целях подтверждения правильности данного предположения было проведено качественное определение продукции лакказ культурами, в ходе которого было установлено, что 82 % выделенных культур базидиомицетов обладают выраженной лигниназной активностью. Определение целлюлазной активности показало разную степень ее наличия у 100 % выделенных культур базидиомицетов. Таким образом, можно заключить, что часть микробоценоза рукокрылых обладает лигноцеллюлозолитической активностью, в связи с чем, установлено косвенное участие последних в процессах деструкции древесины в лесных экосистемах.

ВЫВОДЫ

1. Современная фауна рукокрылых лесостепной зоны Правобережного Поволжья включает 15 видов, относящихся к шести родам семейства гладконосых, или обыкновенных летучих мышей (*Vespertilionidae*), что составляет более 35 % от хироптерофауны России.

2. Наиболее северное местообитание в Поволжье позднего кожана (европейский подвид), южного по происхождению вида, отмечено на Правобережье Волги в Республике Татарстан у пос. Камское Устье (55° с.ш.) на расстоянии более чем 200 км к северу от ранее известных мест его находок на Самарской Луке.

3. Большинство видов летучих мышей лесостепных районов изученного региона местами обитания связаны с лесами, берегами водоемов, поросшими лесом, или озелененными населенными пунктами (73 % находок) и могут считаться лесными по происхождению. Естественными убежищами для них служат дупла деревьев, вторично многие виды приспособились к обитанию в постройках, причем степень синантропизации рукокрылых увеличивается с севера на юг, что обусловлено сокращением площади лесов.

4. Виды родов Вечерницы, Нетопыри, а также двухцветный кожан ведут перелётный образ жизни. В тёплый период года в рассматриваемом регионе проводят от 3,5 до 5 месяцев.

5. Виды родов Ночницы, Ушаны, Кожаны, а также нетопырь Куля найдены на зимовках в разных частях региона и должны считаться относительно осёдлыми. В зимней спячке они проводят от 5,5 до 7 месяцев. По разнообразию и высокой численности зимующих животных искусственные подземелья Самарской Луки и Пензенской области являются самыми крупными на Правобережье Волги.

6. В образцах древесины, шерсти и экскрементов рукокрылых различных видов присутствует богатый комплекс микроорганизмов. 79,6 % выделенных культур представлены мицелиальными, 2,1 % – базидиальными грибами, на долю актиномицетов приходится 2,6 %, прочих бактерий – 15,7 % культур. Таким образом, установлены фориические связи рукокрылых с богатым комплексом микроорганизмов.

7. Часть микофлоры, выделенной с образцов шерсти и экскрементов рукокрылых, обладает целлюлозолигнотической активностью, в связи с чем, установлено косвенное участие последних в процессах деструкции древесины в лесных экосистемах.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

* – публикация в печатном издании перечня ВАК

1. * Коровина Е.Е., Ильин И.В., Ильин В.Ю. Структура комплекса микроорганизмов шерсти рукокрылых, зимующих в штольнях Самарской Луки // **Поволжский экологический журнал**. 2011. № 3. С. 256–259.

2. * Коровина Е.Е., Ильин И.В., Ильин В.Ю. Структура комплекса микроорганизмов шерсти рукокрылых на местах зимовок в Среднем Поволжье // **Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского**. 2011. № 25. С. 206–209.

3. * Коровина Е.Е., Ильин В.Ю. Структура микробоценоза шерсти и остатков рукокрылых в различных биотопах // **Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского**. 2011. № 25. С. 203–205.

4. Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г., Коровина Е.Е. Исследования фауны летучих мышей в охранной зоне заповедника “Присурский” в июне 2006 г. // **Научные труды гос. природ. заповедника “Присурский”**. Т. 15. Атрат, 2006. С. 142.

5. Коровина Е.Е., Ильин И.В. Структура комплекса микроорганизмов шерсти рукокрылых, зимующих в штольнях Самарской Луки // **Матер. XV междунар. экол. студ. конф. “Экология России и сопредельных территорий”**. Новосибирск: НГУ, 2010. С. 80–81.

6. Коровина Е.Е., Ильин И.В. Состав микрофлоры шерсти рукокрылых, зимующих в штольнях Самарской Луки // **Plecotus et al.** 2010. № 13. С. 80–82.

7. Коровина Е.Е., Ильин И.В. Поздний кожан (*Eptesicus serotinus serotinus* Schreber, 1774) в Республике Татарстан // **Материалы международного совещания “Териофауна России и сопредельных территорий”**. Москва, 2011. С. 248.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю В.Ю. Ильину за консультативную помощь на всех этапах выполнения диссертационной работы. Также автор благодарит коллектив преподавателей, сотрудников и аспирантов кафедры зоологии и экологии Пензенского государственного педагогического университета за всестороннюю помощь при сборе полевого материала и поддержку в процессе написания работы.

КОРОВИНА Елена Евгеньевна

**ЭКОЛОГИЯ РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA)
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОВОЛЖЬЯ:
ФАУНА, ЛАНДШАФТНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ,
БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ С МИКРООРГАНИЗМАМИ**

Специальность 03.02.08 – экология (биология)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Редактор Л.Ю. Горюнова
Компьютерная верстка Д.Б. Фатеева, Е.В. Рязановой

Сдано в производство 21.02.12. Формат 60x84 ¹/₁₆
Бумага типогр. №1. Печать трафаретная. Шрифт Times New Roman Суг.
Усл. печ. л. 0,86. Уч.-изд. л. 0,94. Заказ № 2138. Тираж 100.

Пензенская государственная технологическая академия.
440605, Россия, г. Пенза, пр. Байдукова/ ул. Гагарина, 1^а/11.